



**CIVA**  
N·D·E | 11

Программное обеспечение для моделирования для НК

Вариант применения

# Оптимизация томографической реконструкции за счет моделирования

## Исходные данные

Как и для всех методов НК томография требует подготовительной стадии для оптимизации исследования:

- Выбор источника с соответствующими значениями напряжения и тока
- Выбор детектора (размер, разрешение, эффективность и т.д.)
- Параметры сбора данных: геометрия (траектория, масштабирование), количество проекций, время накопления и т.д.

Томография может быть выполнена с использованием различных алгоритмов, в той или иной степени соответствующих отображаемому образцу. Кроме того, процесс сбора данных может быть оптимизирован за счет:

- Правильного выбора алгоритма и его параметров
- Оценки необходимого количества проекций
- Оценки уровня помех и влияния их на конечный результат.

## Преимущества

Модуль компьютерной томографии (СТ), доступный в текущей версии CIVA, позволяет подобрать подходящую конфигурацию с целью оптимизации не только сбора данных, но и процесса реконструкции.

Определение и подготовка томографических настроек может быть получена за счет моделирования.

Время необходимое для создание настройки может быть оптимизировано. Кроме того ПО CIVA способствует:

- Улучшению настроек сбора данных для выявления наилучшей конфигурации
- Оценке влияния различных факторов на качество из изображения, например, расстояние между источником и детектором
- Визуализации восстановленного объема детали (3D) через произвольно ориентированные сечения.
- Оценке эффективности различных алгоритмов.

# Оптимизация томографической реконструкции за счет моделирования

## Практический пример

### Выбор правильного алгоритма реконструкции и оптимизация количества проекций

#### ПРОБЛЕМАТИКА

Для получения наилучших результатов для данного образца могут быть проверены различные алгоритмы реконструкции. Итерационные алгоритмы используют несколько параметров, которые могут быть оптимизированы для каждого конкретного случая.

Уменьшение количества используемых проекций представляет большой интерес, главным образом, из-за сокращения времени сбора данных и уменьшения дозы излучения. Расширенные итерационные (циклические) алгоритмы способны предоставить подобные результаты, используя только часть проекций, необходимых стандартному алгоритму.

#### ВОЗМОЖНОСТИ CIVA

CIVA позволяет выбрать:

- Выбрать наиболее подходящий алгоритм. Несколько алгоритмов компьютерной томографии реализованы в виде дополнительных библиотек в CIVA, к примеру, Фурье-реконструкция или Итерационные алгоритмы.
- Определить минимальное количество проекций, необходимых для получения точного результата. К примеру, пользователь может использовать CIVA для моделирования любого желаемого количества проекций, а затем оптимизировать процесс, постепенно снижая количество проекций

Для иллюстрации этого процесса с помощью 2D детектора (512x512 пикселей) были смоделированы 512 проекций, равномерно распределенных на полный оборот объекта. В качестве детали использовался объект, составленный из 15 цилиндров различной плотности (алюминий и эквивалент костной ткани), расположенных в воде.

Для сравнения были выбраны два алгоритма: классический алгоритм FDK и расширенный итерационный алгоритм PixTV.

Изначально реконструкция, выполненная из всех 512 проекций, дала идентичные результаты для обоих используемых алгоритмов.

Однако при сокращении числа проекций, PixTV производит гораздо лучшие результаты, чем FDK. При использовании лишь 32 равноудаленных проекций, результат, полученный с помощью PixTV, оказался по-прежнему чрезвычайно точным, тогда как реконструкция, полученная с применением алгоритма FDK, имела значительные повреждения и точки, анализ которых был невозможен.

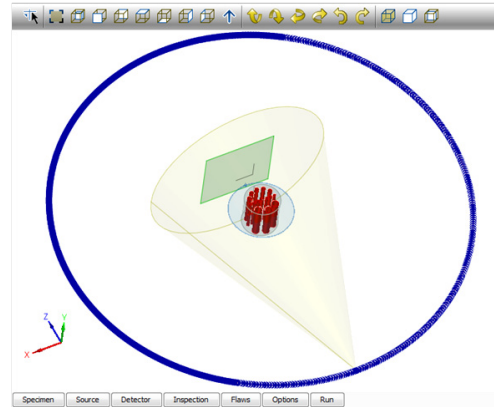


Рис. 1. Визуализация процесса моделирования модуля СТ

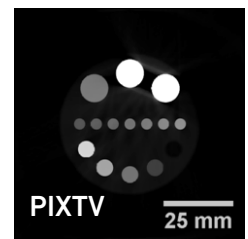
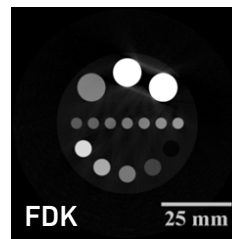


Рис. 2. Реконструкция на основании 512 проекций и профилей цилиндров.

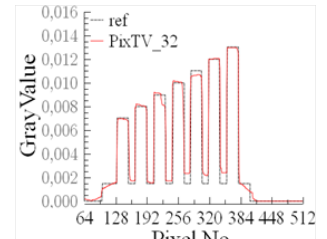
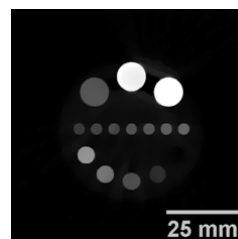
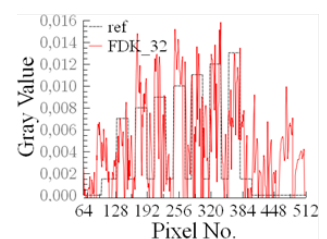
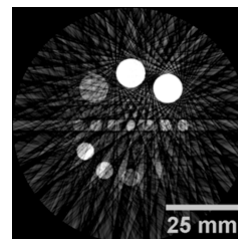


Рис. 3. Реконструкция на основании 32 продольных проекций и профилей цилиндров.